

Perencanaan Proyek Perangkat Lunak

Sistem Kehadiran RFID Enterprise

1. Observasi pada Estimasi

Elemen	**Observasi Utama**	**Dampak terhadap Estimasi**
Kompleksitas Fungsional	Modul web (dashboard, laporan, konfigurasi) terintegrasi dengan perangkat IoT (ESP32)	Estimasi dipisah per domain: backend, frontend, firmware, dokumentasi
Ketergantungan Eksternal	Bergantung jaringan Wi-Fi, server PHP/MySQL, dan perangkat RFID fisik	Sisipkan buffer untuk uji lapangan & debugging hardware
Tim Pengembang	Kombinasi dev web & embedded dengan tingkat pengalaman berbeda	Perlu jadwal sinkronisasi lintas disiplin dan waktu onboarding
Ketersediaan Data	Data siswa/perangkat belum rapi pada awal implementasi	Alokasikan effort import & validasi data
Perubahan Kebijakan	Jadwal libur, prosedur kehadiran dapat berubah sewaktu-waktu	Fitur & dokumentasi harus mudah diubah; tambah cadangan estimasi

Langkah mitigasi estimasi

- Gunakan *three-point estimation* (optimistis, realistis, pesimistis) untuk fitur mayor.
- Sisihkan cadangan waktu (contingency) –15% untuk perubahan kebijakan & regresi hardware.
- Lakukan *prototype spike* untuk fitur yang pertama kali digarap (contoh: notifikasi otomatis lintas kanal).

2. Tujuan Perencanaan Proyek

1. Menyediakan rencana terintegrasi antara tim perangkat lunak dan tim perangkat IoT. 2. Menghasilkan jadwal realistis yang meminimalkan downtime sistem kehadiran. 3. Menjamin setiap kebutuhan sekolah (hari libur fleksibel, laporan, notifikasi) terpetakan dalam backlog. 4. Menetapkan baseline kualitas: standar kode, pengujian, dan dokumentasi hardware/software. 5. Menyusun mekanisme monitoring progres dan manajemen risiko selama implementasi.

3. Ruang Lingkup Perangkat Lunak

Domain	Lingkup Pengembangan	Catatan
Backend (PHP)	API ingest + device config HMAC, manajemen pengguna, laporan, pengaturan hari libur mingguan, sistem notifikasi	Fokus pada keamanan (HMAC, CSRF, audit log).
Frontend (Bootstrap)	Dashboard real-time, laporan analitik, form pengaturan, dokumentasi interaktif	Responsif untuk admin/guru/siswa.
Firmware (ESP32 + RC522)	Pembacaan RFID, caching offline, sinkron konfigurasi server, indikator OLED/LED/buzzer	Konfigurasi via 'config.h', queue microSD, retry logic.
Dokumentasi	Panduan pemasangan, firmware, wiring, troubleshooting	Format Markdown + halaman dokumentasi web.
DevOps	Backup & restore data, skrip seed pengujian, monitoring log	Termasuk check error Apache/PHP dan cron backup.

Out of scope (fase ini): integrasi SMS gateway, aplikasi mobile native, modul pembayaran.

4. Sumber Daya

4.1 Sumber Daya Manusia

- ****Project Manager / Scrum Master**** ? koordinasi backlog & timeline.
- ****Backend Engineer (PHP/MySQL)**** ? API, keamanan, laporan.
- ****Frontend Engineer**** ? UI responsif, UX dokumentasi.
- ****Firmware Engineer**** ? C++/Arduino, integrasi hardware.
- ****QA Engineer**** ? testing fungsional & lapangan.
- ****Teknisi Lapangan**** ? instalasi perangkat, pemeliharaan fisik.
- ****Admin Sekolah (SME)**** ? validasi kebutuhan domain & uji terima.

4.2 Perangkat Keras & Lunak

- Server (atau VM) dengan PHP 8+, MySQL 10.4+, Apache/Nginx.
- ESP32 DevKit v1, modul MFRC522, microSD + modul, OLED SSD1306, RTC DS3231, LED & buzzer.
- Laptop untuk upload firmware (Arduino IDE / PlatformIO).
- Software pendukung: Git, VS Code, Postman, tool testing jaringan.

5. Estimasi Proyek Perangkat Lunak

5.1 Tugas Utama & Estimasi Effort

Fase	**Deliverable Kunci**	**Durasi (hari)**
Analisis + Perencanaan	Requirement final, backlog prioritas, rencana sprint	5
Pengembangan Backend	Endpoint ingest & device config (HMAC), manajemen pengaturan, laporan	15
Pengembangan Frontend	Dashboard real-time, UI pengaturan, halaman dokumentasi	10
Firmware & Hardware Test	Update firmware (HMAC, weekly holiday), validasi queue, uji lapangan	12
Integrasi & QA	Pengujian end-to-end web + perangkat, regression, perbaikan bug	8
Dokumentasi & Training	Panduan admin, manual instalasi hardware, materi pelatihan	5
Buffer Risiko	Cadangan untuk perubahan requirement / isu perangkat	5

****Total estimasi**** ? ****60**** hari kerja (–12 minggu, asumsi 5 hari kerja/minggu).

5.2 Jadwal Tingkat Tinggi 1. ****Sprint 0 (2 minggu):**** finalisasi requirement, setup environment, baseline firmware + API. 2. ****Sprint 1 (2 minggu):**** fitur pengaturan libur mingguan, notifikasi otomatis, UI pengaturan. 3. ****Sprint 2 (2 minggu):**** dashboard & laporan, dokumentasi firmware terbaru. 4. ****Sprint 3 (2 minggu):**** uji lapangan perangkat, optimasi queue, revisi docs. 5. ****Sprint 4 (2 minggu):**** QA regresi, training user, release candidate. 6. ****Stabilisasi (2 minggu):**** pilot run, bugfix, prepare Go-Live.

6. Manajemen Proyek Perangkat Lunak yang Efektif

Area	**Praktik yang Dianjurkan**
Metodologi	Scrum/Kanban hybrid: sprint 2 minggu, board terpisah untuk tugas hardware
Komunikasi	Daily stand-up lintas tim (?10 menit); sprint review melibatkan admin sekolah; laporan risiko mingguan
Pengendalian Perubahan	Gunakan RFC ringan; perubahan mayor = update backlog + revisi estimasi
Manajemen Risiko	Daftar risiko (hardware delay, jaringan, perubahan kebijakan) + trigger & mitigasi
Quality Assurance	Coding standard (PHP-CS-Fixer), unit test API, regression web manual, uji perangkat onsite
Dokumentasi	Repository 'docs/' + halaman dokumentasi web; update tiap ada perubahan firmware/pengaturan kritikal
Monitoring	Pantau log server (access/error), metrik jumlah tap & antrean offline; manfaatkan dashboard internal
Onboarding/Training	Pelatihan admin/guru mengenai pengaturan perangkat, hari libur, backup & restore

7. Catatan Lanjutan

- Pastikan secret device diganti per unit dan disimpan aman (audit log mencatat perubahan).
- Rencanakan sprint khusus untuk integrasi channel notifikasi tambahan (email/SMS) bila dibutuhkan.
- Evaluasi kapasitas hardware (ESP32) jika beban queue dan modul tambahan (mis. sensor pintu) meningkat.

Dokumen ini dapat dijadikan baseline dan diperbarui setelah setiap sprint review untuk menjaga akurasi estimasi serta kepatuhan terhadap kebutuhan sekolah.